

POWERED BY **Dialog**

Basic Patent (Number,Kind,Date): JP 2067967 A2 900307

PATENT FAMILY:

Japan (JP)

Patent (Number,Kind,Date): JP 2067967 A2 900307

WATTHOUR METER (English)

Patent Assignee: OMRON TATEISI ELECTRONICS CO

Author (Inventor): HASEBE SHOICHI

Priority (Number,Kind,Date): JP 88220636 A 880902

Applic (Number,Kind,Date): JP 88220636 A 880902

IPC: * G01R-022/00; G01D-004/00

JAPIO Reference No: ; 140258P000003

Language of Document: Japanese

INPADOC/Family and Legal Status

© 2004 European Patent Office. All rights reserved.

Dialog® File Number 345 Accession Number 9183119

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平2-67967

⑬ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)3月7日

G 01 R 22/00
// G 01 D 4/00

6723-2G
7809-2F

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全9頁)

⑮ 発明の名称 積算電力計

⑯ 特 願 昭63-220636

⑰ 出 願 昭63(1988)9月2日

⑱ 発 明 者 長 谷 部 庄 一 熊本県阿蘇郡一ノ宮町大字宮地字南油町4429番地 阿蘇立
石電機株式会社内

⑲ 出 願 人 立石電機株式会社 京都府京都市右京区花園土堂町10番地

⑳ 代 理 人 弁理士 中村 茂信

明 細 書

1. 発明の名称

積算電力計

2. 特許請求の範囲

(1) 各々が、被測定電力線に結合し電流を検出する変流器と、この変流器で検出される電流信号を増幅し直流信号に変換する信号変換回路とからなる複数系統の電流信号取込部と、

それぞれの電流信号取込部から取込まれた電流信号に基づいて各系統の電力量を算出する電力量計算手段と、

これら算出された複数系統の電力量を積算する積算電力量算出手段と、

この積算電力量に所定の演算を行い、積算電力量の使用料金を算出する使用料金計算手段と、

前記積算電力量及び使用料金をデジタル表示する表示手段とを備えた積算電力計。

3. 発明の詳細な説明

(イ) 産業上の利用分野

この発明は、積算電力計、特に使用電力料金が

数字表示される積算電力計に関する。

(ロ) 従来の技術

一般に、事業所や家庭で使用される商用周波の電力量の測定には、移動磁界式の誘導形積算電力計が使用されている。この種の積算電力計において、使用電力量の表示は、電力の使用に応じて得られるアルミニウム円板の回転数を機械的に指針表示するか、あるいは機械式のデジタル表示器で行うものであった。

(ハ) 発明が解決しようとする課題

近年、限りある資源の有効利用、また経済的な資源の活用ということで、省エネが叫ばれている。電力エネルギーも、その例外ではなく、事業所や各家庭でも、電力の無駄使いを無くし、効率的な活用が要請されている。そこで、各事業所、各家庭においては、電力使用の反省、使用計画を綿密に立案し、電力の使用管理を完全に行う見地から、使用電力量のみならず、使用料金も、簡易に知り得る必要性が生じてきている。しかしながら、従来の積算電力計では、単に使用電力量が表

示されるのみであり、係員がいちいち検針して、使用電力量を讀取り、その使用電力量から料金テーブルを参照して、使用料金を求めるものであり、手間がかかる上に検針知識を有しない素人が使用料金を求めることは非常に困難であった。また、従来の積算電力計は、固設型である上に、通常一系統の電源に1個設けるものであるから、自由に持運びできないばかりか、数系統の電力供給系を有する事業所等では、系統毎に積算電力計を設置しなければならなかった。

この発明は上記問題点に着目してなされたものであって、持運び自由で、どこにでも設定可能であり、しかも複数系統の積算電力量及び使用料金を1個で検知し得る積算電力計を提供することを目的としている。

(ニ) 課題を解決するための手段及び作用

この発明の積算電力計は、各々が、被測定電力線に結合し電流を検出する変流器と、この変流器で検出される電流信号を増幅し直流信号に変換する信号変換回路とからなる複数系統の電流信号取

込部と、それぞれの電流信号取込部から取込まれた電流信号に基づいて各系統の電力量を算出する電力量計算手段と、これら算出された複数系統の電力量を積算する積算電力量算出手段と、この積算電力量に所定の演算を行い、積算電力量の使用料金を算出する使用料金計算手段と、前記積算電力量及び使用料金をデジタル表示する表示手段とから構成されている(第1図参照)。

この積算電力計では、各系統の電流信号取込部の変流器が、それぞれ被測定電力系統の電力線に結合すると、各変流器には、それぞれ対応する被測定電力系統の電力に応じた電流が流れる。そして、これらの電流信号がそれぞれの信号変換回路で増幅され直流化され、各電力量計算手段で例えば設定されたデータが乗算され、各系統毎の電力量がそれぞれ算出される。そして、これらの算出された電力量が時間の経過とともに積算電力量計算手段で積算される。また、使用料金計算手段で積算電力量に、例えば予め設定される単位料金が乗算され、使用料金が算出される。そして、算出

された積算電力量、使用料金が表示手段にデジタル表示される。この積算電力計では、各変流器が結合された電力系統の総積算電力量及びその使用料金が表示される。

(ホ) 実施例

以下、実施例により、この発明をさらに詳細に説明する。

第2図は、この発明の一実施例を示す積算電力計の回路図である。この積算電力計は、CPU1と、同期信号発生用のクロック発振器2と、2系統の電流信号取込部10a、10bと、4桁の数値を表示する表示器(LED)4と、この表示器4を駆動する駆動回路6と、セグメントデコーダ7と、端子P₁、P₂に商用電圧100Vを受け、各回路に+12V、-12V、+5V等の電源電圧を供給する電源回路7と、電源電圧の低下を検出する電源電圧低下検出回路8と、CPU1内のメモリ(RAM)をバックアップするバックアップ回路9と、表示灯L₁、L₂、…、L_nと、各種設定スイッチSW₁、SW₂、…、SW_nとから構成されている。

ら構成されている。

電流信号取込部10aは、被測定電力系統の電力線に結合される変流器CT₁(第3図参照)と、この変流器CT₁から電流信号を受け、増幅、整流、平滑等の信号変換を行いCPU1に入力する信号変換回路3aとから構成されている。

信号変換回路3aはオペアンプAM₁、AM₂で構成される絶対値整流回路を含み、端子P_{1a}、P_{2a}を通して入力される検出電流に応じた信号を増幅するとともに、全波整流し、かつ平滑する機能を備えている。また、オペアンプAM₂の後段には、整流平滑された電流信号をさらに平滑するとともに、急激な変化分に対しては、これを抑える遅延機能を含む平滑回路が設けられている。この信号変換回路3aにより、変流器CT₁で検出される被測定系に流れる電流に応じた電流Iが直流成分に変換され、CPU1に入力される。

電流信号取込部10bも、変流器CT₂と信号変換回路3bとから構成されている。信号変換回路3bは、信号変換回路3aと同構成、同機能を

持つ回路である。

スイッチ SW_1 、 SW_2 、…、 SW_{10} はいずれもディップスイッチが使用され、このうちスイッチ SW_1 、 SW_2 、 SW_3 は変流器 CT_1 に関する設定スイッチであり、負荷の電源電圧の $100V/200V$ の別、単相/三相の別、及び変流器の定格 $20A/100A$ の別を設定するためのものである。同様に、スイッチ SW_4 、 SW_5 、 SW_6 は、変流器 CT_2 に関する設定スイッチであり、それぞれ $100V/200V$ 、単相/三相、 $20A/100A$ の別を設定するためのものである。スイッチ SW_7 、 SW_8 、 SW_9 は、料金単価を加算設定するためのものであり、単価については、基準単価 18 円が、CPU 内に予め登録記憶されており、これに加算補正する円をスイッチ SW_7 、 SW_8 、 SW_9 で設定する。それぞれ $+1$ 円、 $+2$ 円、 $+4$ 円を設定する。したがって、この実施例積算電力計では、 18 円～ 25 円の単価が設定できるようになっている。スイッチ SW_{10} は、3 相における 2 相検出モードを設定するため

$$D = \frac{\sqrt{3} V I \cos \theta}{256} = \frac{\sqrt{3} \times 100 \times 20 \times 0.85}{256}$$

ただし、力率を 0.85 に固定となる。

CPU は、さらに電力量を積算して積算電力量を算出する機能、算出された積算電力量に設定された単価を乗じて使用料金を算出する機能、スイッチ SW_{12} の ON/OFF 設定状況に応じ、積算電力量と使用料金を表示器 4 に切換表示する機能等を備えている。

表示灯 L_1 は、表示が料金に切換えられた時に点灯する。この表示灯は百円の重みを有する。したがって、表示灯 L_1 が点灯し、表示器 4 の表示が 52 であると、概算の使用料金は 5 千 2 百円である。表示灯 L_2 は、表示が積算電力量に切換えられた時に点灯する。表示灯 L_3 、 L_4 はそれぞれ変流器 CT_1 、 CT_2 の仕様が $100A$ であり、スイッチ SW_3 、 SW_6 が ON された場合に点灯する。

第 4 図は、上記実施例積算電力計の外観平面図

のものである。スイッチ SW_{11} はリセット用の、またスイッチ SW_{12} は表示切換用のスイッチである。

スイッチ SW_1 、 SW_2 、…、 SW_{12} の ON/OFF 状態は CPU 1 に取り込まれるようになっている。

CPU 1 は、A/D 変換機能を有し、それぞれ 2 系列の電流信号取込部 $10a$ 、 $10b$ から電流信号 I をデジタル信号に変換して取り込む機能、スイッチ SW_1 、…、 SW_3 と SW_4 、…、 SW_6 の設定条件によって定まる基準データを内蔵の ROM から読出し、電流信号 I に乗じて電力量を算出する機能を備えている。ここで、基準データとは A/D 変換器から 1 ビットに相当する電流信号が入力される場合に、出力される電力量であり、基準データは $100V/200V$ 、単相/三相、 $20A/100A$ の別による 8 種類分が記憶されている。今、例えば A/D 変換器が 256 ビットとすると、変流器 CT_1 に関し、設定が $200V$ 、三相、 $20A$ とすると、基準データ D は、

である。同図において、本体ケース 20 の上面には、表示器 4、表示灯 L_1 、 L_2 、リセットボタン SW_{11} 、表示切換ボタン SW_{12} が目視可能に配置されているが、第 2 図に示したその他の回路部は、本体ケース 20 内に収納されている。もっともボタン SW_{11} 、 SW_{12} は本体ケース 20 の透明カバー 20a によって覆われており、リセットボタン SW_{11} は、本体ケース 20a を外さないと、操作できないし、表示切換ボタン SW_{12} は小穴 20b より棒材等を挿入して操作しない限り ON/OFF できないようになっており、簡単に手等が触れることによる誤設定を防止している。

この実施例積算電力計を使用の際には、変流器 CT_1 と変流器 CT_2 をそれぞれ測定しようとする負荷電力線の一本に挿通し結合する（例えば第 3 図参照）。そして、各変流器 CT_1 、 CT_2 に関するそれぞれの設定をスイッチ SW_1 、…、スイッチ SW_6 で行う。この場合、変流器 CT_1 と変流器 CT_2 に関する設定は個別独立に行われ、電

力系統が別の場合には、両変流器に関し、異なる設定となることもある。したがって、変流器CT₁に関し、スイッチSW₁は100V側に設定し、これに対し変流器CT₂によるスイッチSW₂の設定は200Vに設定する場合も可能であり、また、スイッチSW₁による設定が三相であるのに対し、スイッチSW₂による設定は単相である等の場合でも差し支えない。しかし、両変流器CT₁、CT₂を同一の三相負荷電力線の1つにそれぞれ結合させる場合であり、それぞれの電気信号取込部10a、10bによって電力量に応じた電流信号を検出し、これを元に得られた電力量を平均する場合、つまりスイッチSW₁がONされている場合の三相における二相検出の場合には、変流器CT₁、CT₂が同一の条件設定であることを要する。

変流器CT₁、CT₂をそれぞれ目的とする負荷電力線に結合した後、それぞれの変流器CT₁、CT₂の対応する設定をそれぞれスイッチSW₁、…、SW_nで行う。

求フラグがクリアされ(ST3)、カウンタのリセット処理を行い、つまりカウンタの内容を0とし(ST4)、そのカウンタの内容をBCD変換処理し(ST5)、表示スタック操作を行う(ST6)。ここで、表示スタック操作により、カウンタの内容がセグメントレコーダ6を介して表示器4に出力され、そのまま表示されることになる。したがって、リセットがなされた状態の表示は、それまでの積算電力量及び使用料金がすべて0とされるので、0表示がなされることになる。その後ST7に移る。一方、ST2でリセット要求フラグが0の場合に、この判定がNOとなり、ST7に飛び、表示切換要求があるかを判定する。ここで、表示切換要求とは、スイッチSW₁がONされると、このスイッチ操作による割込みにより、切換要求フラグが立てられるものであり、スイッチSW₁が操作された場合に、切換要求フラグがONされており、この場合に判定がYESとなる。切換要求がある場合には、ST8で切換要求フラグをクリアし、当初キロワットアワーを表

また、もちろん、スイッチSW₁、…、SW_nで18円に対する加算料金を設定する。単価が基準料金に相当する18円の場合には、スイッチSW₁、SW₂、SW₃をいずれもOFFしておけばよく、これに対し、単価を25円に設定する場合には、スイッチSW₁、SW₂、SW₃ともONすることになる。

次に、第5図に示すフロー図に従い、上記実施例積算電力計の全体動作について説明する。

電源がONされ、動作がスタートすると、CPU1は、先ずシステムのイニシャル処理を行い(ステップST(以下STという)1)、次に、カウンタリセットが要求か否かを判定する(ST2)。ここで、カウンタリセット要求とは、積算電力量をカウントするカウンタ値を0とする要求であり、スイッチSW₁のONがなされ、これによるキー割込みによりリセット要求フラグが立てられる。このリセット要求フラグがONの場合に、カウンタのリセット要求かの判定がYESとなる。ST2の判定がYESであると、続いて、リセット要

示を示す表示灯L₁が点灯していた状態で、スイッチSW₁がONされた場合に、表示灯L₁を点灯するLED表示処理を行い(ST9)、料金カウンタの算出された料金のBCD変換処理を行い(ST10)、この変換された使用料金データを表示スタック操作して(ST11)、表示器4に使用料金を百円単位で表示する。ST7において、表示切換え前の段階で、表示灯L₁が点灯しており、つまり表示が使用料金表示である場合には、ST9のLED表示処理で表示灯L₁の点灯に切換え、同様にST10、ST11のBCD変換処理及び表示スタック操作を行い、表示器4には使用積算電力量を表示することになる。

次に、ST12に移り、実行要求か否かにについて判定する。この実行要求とは、別に備える1秒毎のタイム割込みにより発生するものであり、1秒毎に実行要求かの条件がYESとなり、ST12からST13に移り、実行中出力をセットする。この実行中出力セットは、テスト用にセットされるものである。続いて、ST14で、A/D変換

処理を行い、それぞれ、信号変換回路3a、3bから取り込まれる変流器CT₁及びCT₂より検出される電流入力を取込み、記憶するとともに、続いて、ST15で電力積算停止か否かの判定を行う(ST15)。この電力積算停止は、積算電力量カウンタがカウントアップする以前に、これを検知してエラー表示するものである。電力積算停止の場合には、後述するST28の処理に移るが、電力積算停止でない場合には、各ディップスイッチの入力を取り込む(ST16)。ここに、ディップスイッチ入力とは、スイッチSW₁からスイッチSW_nまでの各変流器CT₁、CT₂の設定条件と、スイッチSW₁、…、SW_nの料金の加算額値、さらにスイッチSW₁の3相2線処理のON/OFF信号等である。続いて3相2線設定エラーか否かを判定し(ST17)、3相2線設定エラーの場合には、やはりST28に飛ぶ。3相2線設定エラーの判断条件は、3相2線検出スイッチSW₁がONでスイッチSW₂、SW₃のON/OFFが一致した場合である。3相2線

設定エラーでない場合には、次に、3相2線検出か否かを判定する(ST18)。ここに、3相2線検出は、スイッチSW₁がONされているか否かの判定であり、スイッチSW₁がONされていない場合には、通常の2系列の電力量の検出処理であり、したがって、先ず変流器CT₁について計算セットを行い(ST19)、信号変換回路3a、入力端子ANを通して取り込まれる電流値に各設定条件に対応した基準データを乗算し、この時点における変流器CT₁が結合される電力系統の電力計算を行う(ST20)。そして、リセット以後、それまでRAMのカウンタに記憶されている積算電力量に、今回算出された電力量を積算する(ST21)。次に、今度は、変流器CT₂に関する計算セットを行い(ST22)、同様に、変流器CT₂が結合される電力系統の電力計算を行い、それまでの変流器のCT₁及びCT₂に関する積算電力量に今回のCT₂に係る電力系統の電力量を積算し、2系列の総トータルの積算電力量を計算する(ST24)。この総積算電力量に

対し、設定された単価料金を乗算し、使用料金を計算する(ST25)。この使用料金ももちろんCPU内のRAMに記憶される。ST18で、3相2線検出の判定がYESの場合には、ST23で、電流信号取込部10aから取込まれた電流信号と、電流信号取込部10bから取込まれた電流信号について、それぞれの系統の電力計算を行い、これを平均する。そして、この平均値を積算する(ST24)。3相2線検出の場合は、平均処理を行うので、より精度の高い判定を行うことができる。続いて使用料金が百万円をオーバーか否かを判定し(ST26)、百万円オーバーする場合にはST28に飛ぶ、百万円オーバーでない場合には、BCD変換処理を行った後(ST27)、表示スタック操作を行い、使用料金あるいは積算電力量をその切換条件にしたがい、表示器4に表示する(ST28)。この場合同様にLED表示処理も行う(ST29)。LED表示処理は、電力料金の表示の場合には、表示灯L₁を点灯し、積算電力量の場合には、表示灯L₂を点灯すること、上

述の場合と同様である。なお、ST28において、通常の表示でない場合、つまり電力積算値停止の場合、百万円オーバーかの判定YESの場合といったエラー発生の状況時には、それぞれを示す点滅点灯、あるいは特殊な対応の表示を行うことになる。ST21のLED表示処理が終了すると、それまでONされていた実行要求フラグをクリアし(ST30)、バックアップ判断データをセットする(ST31)。ここでバックアップ判断データとは、CPUのRAM内にバックアップ判断をするためにセットするデータであり、別のルーチンでバックアップが十分であるか否かをチェックするために使用される。その後、実行中出力をリセットし(ST32)、ST2に戻り、以後同様の処理を順次繰り返すことになり、カウンタリセットの要求ある場合には、ST2乃至ST6の処理がなされ、表示切換要求がある場合には、ST7乃至ST11の処理がなされ、さらに、1秒経過毎の実行要求有りの場合には、ST12乃至ST32の処理が繰り返され、各1秒毎に各電力系統

の電力計算を行うとともに、それまでの積算電力量に今回の計算された電力量を積算し、積算された電力量に対する料金計算を実行し、動作を継続する。

なお、上記実施例においては、変流器及び信号変換回路からなる電力量取込み部は、2系列設けているが、本発明はこれに限定されるものではなく、3系列以上設けるものであってもよい。

また、設定用のスイッチSW₁乃至SW_nは、それぞれ変流器に対し、2種の条件を設定しているが、さらに所要の物により、3種以上の条件を選択設定するものであってもよい。

また、上記実施例において、使用料金を算出するのに、積算電力量に設定された単価を乗算するようにしているが、予め積算電力量に対応する料金テーブルをCPUの記憶装置に登録しておき、これを選択的に読出すようにしたものであってもよい。

また、上記実施例において、積算電力量と使用料金は、表示器4で切換え表示するようになって

いるが、これらは並列的に個別の表示器を持って表示するようにしてもよいし、さらに切換えに積算電力量、使用料金の他に電力量を切換え表示するようにしたものでもよい。

(へ) 発明の効果

この発明によれば、各々が変流器と信号変換回路とからなる複数の電流信号取込部と、それぞれの電流信号取込部から取込まれた電流信号に基づいて各系統の電力量を算出する電力量計算手段と、これら算出された複数系統の電力量を積算する積算電力量算出手段と、この積算電力量に所定の演算を行い、積算電力量の使用料金を算出する使用料金計算手段と、前記積算電力量及び使用料金をデジタル表示する表示手段を備えるものであるから、非常に小型、コンパクトで何処にでも持ち運びできる積算電力計を得ることができ、さらに変流器に被測定電力線を結合するだけでよいので、設置も容易であり、その上、使用料金が表示されるので、特別に検針等の知識を要しなくても、だれもが容易に使用することができ、必要に応じて

使用料金を即知ることができるので、電力管理に極めて便利な積算電力計を得ることができる。

その上、複数の電流信号取込部を備えるので、一台で異なる系統の電力系の積算電力量や使用料金を知ることができる。

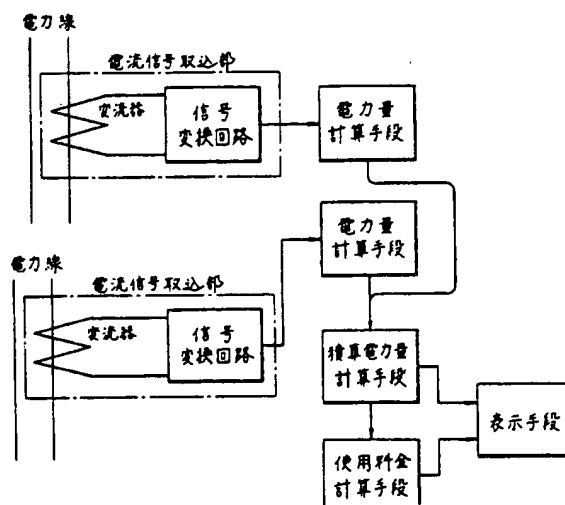
4. 図面の簡単な説明

第1図は、この発明の構成を示すブロック図、第2図は、この発明の一実施例を示す積算電力計の回路図、第3図は、同積算電力計の端子に接続される変流器部分を示す回路図、第4図は、同実施例積算電力計の外観平面図、第5図は、同積算電力計の動作を説明するためのフロー図である。

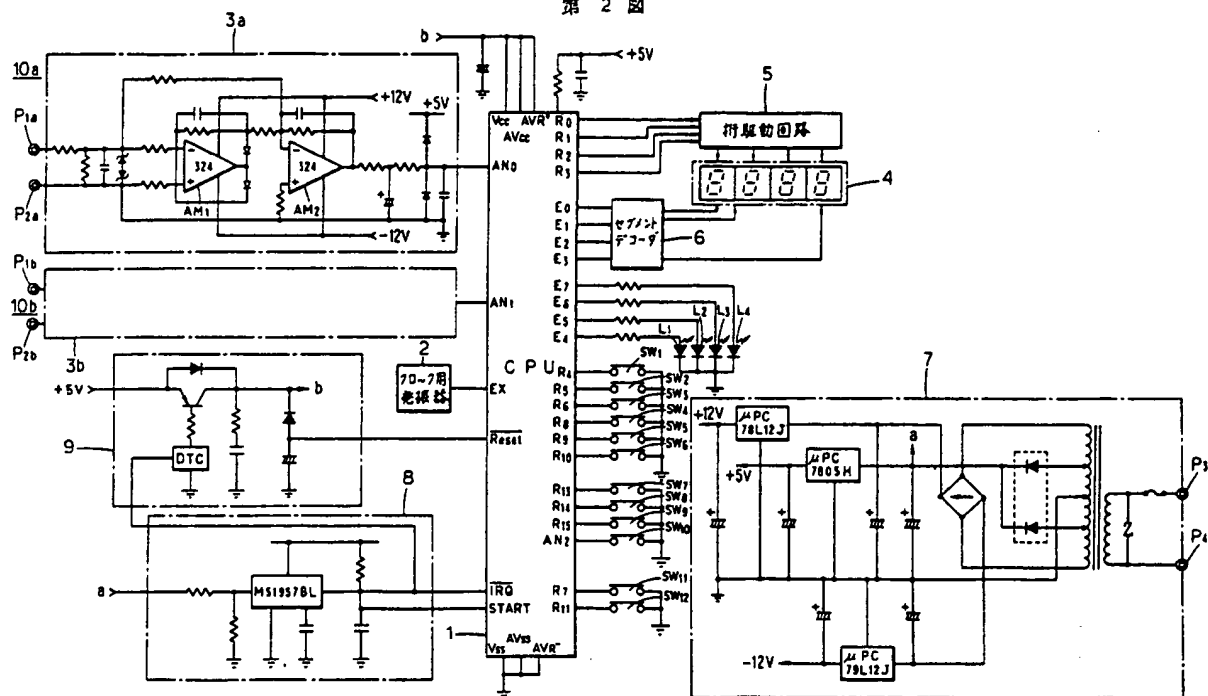
- 1 : CPU、3a・3b : 信号変換回路、
4 : 表示器、CT₁・CT₂ : 変流器、
10a・10 : 電流信号取込部。

特許出願人 立石電機株式会社
代理人 弁理士 中村茂信

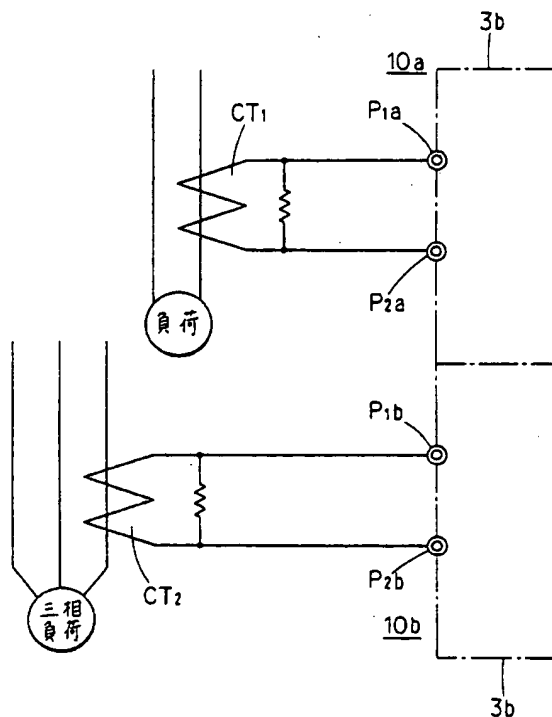
第1図



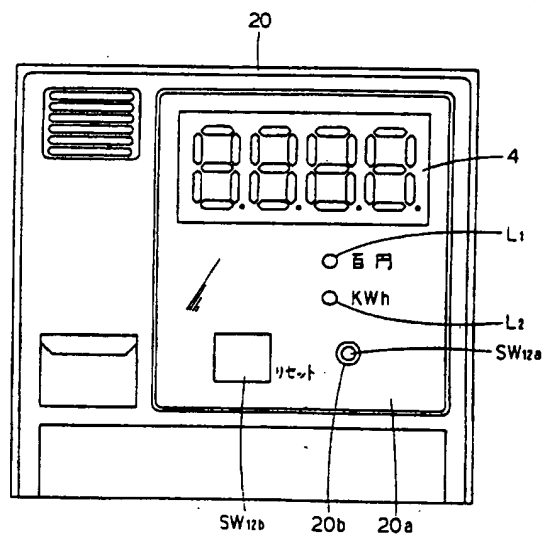
第 2 圖



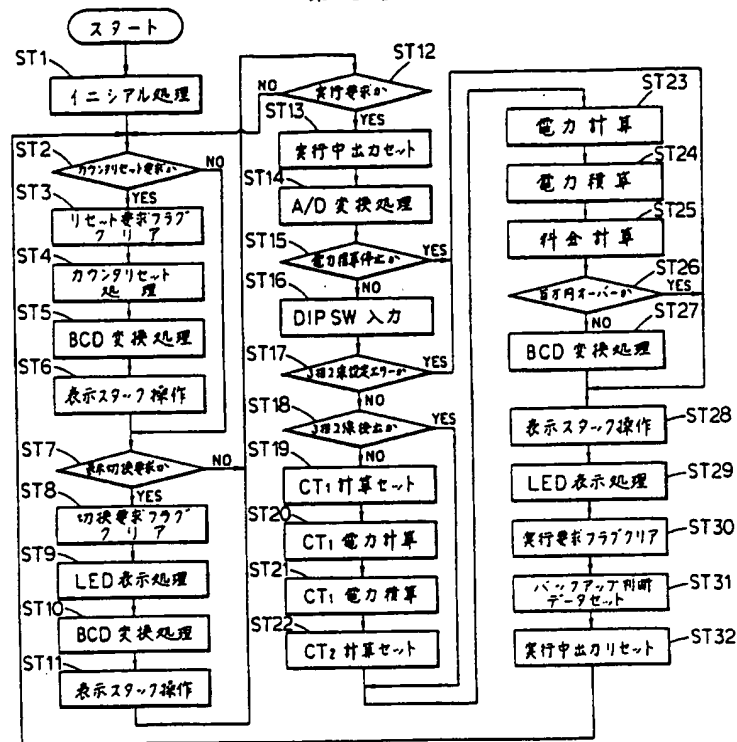
第 3 図



第 4 圖



第 5 図



手続補正書 (自発)

昭和63年 9月 9日

特許庁長官殿

1. 事件の表示

昭和63年9月2日付け提出の特許願(1)

2. 発明の名称

積算電力計

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住所 京都市右京区花園土堂町10番地

名称 (294) 立石電機株式会社

代表者 立石義雄

4. 代理人

〒604

住所 京都市中京区壬生賀陽御所町3番地の1

京都幸ビル5F

電話075(812)4066

氏名 (8496) 弁理士・中村茂信



5. 補正命令の日付

自発補正

6. 補正の対象

(1) 明細書の「発明の詳細な説明」の欄

(2) 図面

7. 補正の内容

(1) 明細書の第11頁第17行目から第11頁第20行目にかけて、「変流器CT₁、CT₂を……それぞれスイッチSW₁、…、スイッチSW_nで行う。」とあるのを削除する。

(2) 明細書の第12頁第1行目に、「もちろん、」とあるのを削除する。

(3) 明細書の第12頁第14行目に、「カウンタリセット要求」とあるのを、「カウンタリセット要求」と補正する。

(4) 明細書の第13頁第6行目に、「セグメントレコード6」とあるのを「セグメントデコード6」と補正する。

(5) 明細書の第13頁第20行目から第14頁第1行目にかけて、「アワーを表示を示す表示灯L₁。」とあるのを、「アワーを示す表示灯L₁。」と補正する。

(6) 明細書の第15頁第20行目に、「一致した場合」とあるのを「一致しない場合」と補正する。



(7) 明細書の第17頁第12行目から第17頁第13行目にかけて、「百万円オーバーする場合にはST28に飛び、百万円オーバーでない場合には、」とあるのを、「百万円をオーバーする場合にはST28に飛び。百万円をオーバーでない場合には、」と補正する。

(8) 明細書の第18頁第5行目に、「対応」とあるのを「態様」と補正する。

(9) 図面の第4図を別添付の通り補正する。

8. 添付書類の目録

(1) 図面〔第4図〕

1 通

以 上

第 4 図

